

PAT-NO: JP353019135A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 53019135 A

TITLE: **ELECTRODE FOR DETECTING SURFACE OF MOLTEN METAL**

PUBN-DATE: February 22, 1978

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KOMIYAMA KICHIKOU

ASSIGNEE-INFORMATION:

US-CL-CURRENT: **164/151.3**

**BEST AVAILABLE COPY**

⑨日本国特許庁  
公開特許公報

⑩特許出願公開  
昭53-19135

⑪Int. Cl.  
B 22 D 17/30  
B 22 D 39/00

識別記号

⑫日本分類  
11 B 01  
11 C 1

厅内整理番号  
7225-39  
7605-39

⑬公開 昭和53年(1978)2月22日  
発明の数 1  
審査請求 未請求

(全4頁)

⑭溶融金属の液面検出用電極

⑮特 願 昭51-93228  
⑯出 願 昭51(1976)8月6日  
⑰發 明 者 小宮山吉三  
沼津市大岡2068の3 東芝機械  
株式会社沼津事業所内

⑪出願人 東芝機械株式会社

東京都中央区銀座4丁目2番11  
号

同 電気化学工業株式会社  
東京都千代田区有楽町1丁目4  
番1号

⑫代理 人 弁理士 鈴江武彦 外2名

明細書

1.発明の名称

溶融金属の液面検出用電極

2.特許請求の範囲

(1) 固態律波のIV族、V族のホウ化、珪化、炭化物の群の物質の導電性セラミクスの1種または2種以上のセラミクスを焼結した導電性セラミクスよりなることを特徴とする溶融金属の液面検出用電極。

(2) 特許請求の範囲第1項記載の導電性セラミクスにBNを添加混合し、焼結した導電性セラミクスよりなることを特徴とする溶融金属の液面検出用電極。

(3) 特許請求の範囲第1項あるいは第2項記載の導電性セラミクスに、 $Al_2O_3$ 、 $AlN$ 、 $Si_3N_4$ 、 $Y_2O_3$ 等のセラミクスを不純物として含むかあるいは添加混合し、焼結した導電性セラミクスよりなることを特徴とする溶融金属の液面検出用電極。

3.発明の詳細を説明

本発明は、溶融金属(以下液面といふ)の液面位置を検出して、溶湯汲出し操作や溶湯の供給のための信号を発信するために用いる溶融金属の液面検出用電極に関する。

従来、ダイカスト機の射出装置に溶湯を供給する自動給湯装置には溶湯の液面を検出して溶湯の液面高さが変動しても追従できるような電極律を設けるようにしている。

また、溶解炉や保溫炉の溶湯は、手汲みや自動的な機械等によつて汲み出し、使用すると溶湯の液面が低下するので、液面を電極律により検知して、所定液面以上になるとブザーを鳴らすようになつたり、自動的に溶湯を補給するようにしたものもある。

例えば、図1に示すよう、アルミニウム系合金や鉄鋼のダイカストで用いられている自動給湯装置において、アーム2に取り付けられたラドル3で炉4内の溶湯1は定盤汲み出され、注湯カフ5に注湯され、ダイカストされるよ。

うになつてゐる。第2図は、第1図に示した自動給湯装置の電気回路の一部を示す図面で、アームスヒークルに取り付けられた電極棒6と図示してない電極棒7が浴槽1の底面に接触すると、リレー10が働きラドル9が停止する。一方リレー10の働きと同時に図示してないタイマー・ヤリミットスイッチ等の電気系統により、ラドル9の傾斜、上昇、注湯等の信号が与えられるようになつてゐる。ここで、8は商用電源、9は、降圧トランスである。

また、第3図は、炉1の浴槽1の底面が低下し、電極棒11の先端から離れるとリレー12が働き、このリレー接点12aに直列に介接したブザー13が鳴り、浴槽が不足したことを知らせるようにした構成を示す略構成図である。

ところでこのようなく、電極棒に要求される性質は、導電性であること、浴槽に侵食されないこと、浴槽を汚染したり、侵食されて破損されたりしないこと、浴槽にぬれにくうこと、寿命

が長いこと等である。

従来この種の浴槽の底面検出電極には、錫鉛を主成分とする錫鉛電極が用いられていたが、この錫鉛電極には種々の問題があり、電極の改良が図られていた。

例えば、浴槽がアルミニウム系合金である場合、錫鉛は、アルミニウムとめれにくくし、導電性も第1表に示す如く800～1700  $\mu\Omega\cdot\text{cm}$  と導電性であり、更に耐熱衝撃性にもすぐれているが、約400°C以上の大気中で酸化されるので、電極棒は段々に細く、短くなり、場合によつては、欠損する。そのため、長期間の座敷使用に耐えず、交換回数が多く、生産性の低下を招くばかりでなく、自動化の障害ともなつてゐる。

また、浴槽が、鉄鉱の場合は、アルミニウム系合金の浴槽に比して温度が高いためさらに酸化が激しくなることと、浴槽に電極から錫鉛が脱落されるのでアルミニウム浴槽の場合よりさらに激しく消耗され、電極の交換頻度が多く

なつてゐる。

本発明は以上のような欠点に鑑み成されたもので、導電性があり、浴槽に侵食されにくく、ぬれにくく、耐酸化性にすぐれた浴槽金属の底面検出用電極を提供することを目的とするものである。

すでに述べたように、電極に要求される性質には、多くの厳しい条件があるが、浴槽に侵食されない材料として、多くのセラミックがある。セラミックには、第1表に示す如く $\text{Al}_2\text{O}_3$  (アルミナ) や $\text{Si}_3\text{N}_4$  (窒化珪素) のように浴槽には侵食されないが絶縁性のものと、 $\text{TiB}_2$  (ニホウ化チタン) 、 $\text{TiC}$  (炭化チタン) 、 $\text{TiN}$  (窒化チタン) 、 $\text{ZrB}_2$  (ニホウ化ジルコニウム) 、 $\text{ZrC}$  (炭化ジルコニウム) 、 $\text{TaN}$  (窒化タンタル) 等のV.B族、V.B族のニホウ化、炭化、炭化物のように導電性のものとかある。これらの導電性セラミックは、浴槽に侵食されにくく、ぬれにくく、導電性があり、錫鉛に比べ耐酸化性にすぐれているといふ特性を備えている。本

発明は、これらの特性に着目したもので、これらの導電性セラミックの焼結体を電極棒として用いることを特徴とするものである。

第1表

材 料	導電性 $(\mu\cdot\Omega\cdot\text{cm})$
錫鉛	800～1700
$\text{TiB}_2$	14.4
$\text{TiC}$	52.5
$\text{TiN}$	21.1
$\text{ZrB}_2$	16.6
$\text{ZrN}$	21.1
$\text{TaC}$	42.1
$\text{BN}$ コンポジットEC (商品名)	900～2000
$\text{Al}_2\text{O}_3$	$10^{14} \sim 10^{17}$
$\text{Si}_3\text{N}_4$	$10^{16}$

この場合、これらの導電性セラミックの2種以上の混合物より、導電性セラミックを導電性を失なわない範囲で粒成長抑制や物性の改良

を目的として添加したり、不純物として含んだ焼結体をも含む。

上述の導電性セラミックスを浴槽の液面検出用電極として用いる場合、空気気の温度が浴槽温度に近く、浴槽と接触しても、冷却と加熱の熱サイクルをあまり受けない場合には、十分その特性の効果を發揮するが、第1図、第2図により説明した自動給湯装置の液面検出用電極のように、大気中から浴槽中にという冷却と加熱の熱サイクルを受ける条件下では、後述の実施例に示す如く、熱衝撃により破損するのであまり好ましくない。

このような、耐熱衝撃性が要求される場合には、前述の導電性セラミックスとBN(窒化ホウ素)との複合セラミックスがすぐれてゐる。

BNは、TIB<sub>2</sub>やTIC等のセラミックスに添加混入すると、0.5%程度の少量でも、TIB<sub>2</sub>やTICの耐熱衝撃性が改善されることと知られているが、鉄鉱のように溶解温度が1500℃にもなる浴槽中に大気中から浸漬されるという

ような厳しい条件下では、導電性を失なわない範囲で最大限添加した方が好ましい。

この種のセラミックスとしては例えば、アルミニウムの真空蒸着に用いられる直接通電加熱用のルツボやポート材として開発された導電性セラミックスで、BNコンポジットEC(電気化工業(株)製、商品名)やBN+TIB<sub>2</sub>+ACN等があり、浴槽に侵食されず、めれにくく、導電性があり、熱衝撃に強く、耐酸化性にもすぐれているので、浴槽の液面検出用電極として用いた場合、その効果は非常に大なるものとなる。

また、TIB<sub>2</sub>やTIC等の単体の焼結体は、高硬度であるので、機械加工性が悪く、ダイヤモンド砥石で研削しなければならないのに対し、導電性を失なわないように、BNを添加するとBNは硬度が低いのでこの種のセラミックスは機械加工が容易であり、穴あけタップ、旋削等が、高圧度鋼パイプや鉄管パイプで容易に行える各種の金属部品との取り付けが有利である。

なお、これまで、説明してきた、浴槽の液面

検出用電極としての導電性セラミックスの製法としては、ホットプレス法、反応ホットプレス法、熱間等温圧法、通電焼結法等の各種の製造法があり、特に翻訳はされない。

以上、説明した如く、本発明は各種の浴槽液面検出用電極として用いられている黒鉛の代わりに、導電性があり、黒鉛に比べ耐酸化性にすぐれた各種のセラミックスを用いることを提案するものであり使用方法あるいは用途により、耐熱衝撃性にすぐれたBNとの複合セラミックスを用いることを提案するもので、以下、実施例により、本発明が工業的に有効であることを説明する。

#### 【実施例】

第1図および第2図に示した自動給湯装置の液面検出用電極として、従来使われていた黒鉛およびTIB<sub>2</sub>単体のホットプレス成形したものと本発明によるTIB<sub>2</sub>とBNを反応ホットプレス法にて成形した電極BNコンポジットEC(電気化工業(株)商品名)を用い、ダイカスト用ア

ルミニウム合金10種(ADC10)を660℃～680℃に溶解してダイカストした結果の比較を第2表に示す。第2表に示す如く、従来用いられていた黒鉛電極に比べ、本発明の電極は大きく寿命の伸長を図ることができ高温下で電極を交換するという危険作業を減少することができ、生産性も向上した。

また、第3表は、上記各電極について球状黒鉛鉄鉱(溶解温度1450℃～1500℃)をダイカストする時に用いた結果の比較である。

以上、電極体について説明を加えてきたが、例えば自動給湯装置のように、第1図のラドル3自体を本発明の電極材料で作り、ラドル3自体を1つの電極とし、場合によつては、針4を他方の電極とすれば、電極棒は不用となるのでこのような使用方法もある。

第 2 表

結果	
黒船	約6日間で細くなり使用不可のため交換 (1日平均1700回)
TIB <sub>2</sub>	約500回で倒れ発生
BNコンポジクトEC (商品名)	約40日間使用したが異状なし (1日平均1800回)

特許 昭53-19135 (4)

第3図は、炉中の浴槽液面を検出する構成の  
概略図である。

出願人代理人 弁理士 鮎江 式彦

第 3 表

結果	
黒船	約1日で使用不可のため交換 (1日平均200~250回)
TIB <sub>2</sub>	浴槽中に入つた脚油に倒れた。
BNコンポジクトEC (商品名)	約10日間使用、強化物附着のため交換 (1日平均170回)

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は、自動給湯装置の概要を示す図面、  
第2図は、第1図の自動給湯装置の電気回路  
の一部を示す図面、

